



PROJET SANTAL AUX ILES MARQUISES
MISSION DE SUIVI ET EVALUATION DU PROJET

Rapport de mission
du 18 juillet au 2 août 1999



Yves EHRHART

CIRAD-Forêt / Nouvelle-Calédonie

PROJET SANTAL AUX ILES MARQUISES

MISSION DE SUIVI ET EVALUATION

Rapport de mission
du 18 juillet au 2 août 1999

Yves EHRHART
CIRAD-Forêt / Nouvelle-Calédonie

Introduction

Dans le cadre de la convention entre le territoire de Polynésie française et le CIRAD, un volontaire de l'aide technique (VAT) est en poste à Nuku Hiva, île principale des Marquises pour mettre en œuvre le projet de recherche – développement sur les techniques de pépinière, de plantation et de sylviculture du santal aux îles Marquises.

Une première mission d'installation et de définition du programme avait été réalisée du 02 au 13 novembre 1998¹, cette deuxième mission a comme objectif d'évaluer le travail déjà réalisé, de le recadrer en fonction des résultats déjà obtenus et de préparer la fin du projet en définissant déjà le contenu du rapport final.

1 Calendrier

18/07 Départ Nouméa

19/07 Vol Papeete - Nuku Hiva en compagnie de Vincent BARON

- visite des premières plantations de *Santalum austrocaledonicum* dans la station de "Terre déserte" ;
- arrêt au col de Toovi et à la station de Toovi ;
- rencontre de Yves MOISDON, discussion sur les premiers résultats de sciage du pin des Caraïbes de Toovi.

20/07 Visite de la pépinière et des premières germinations de *Santalum insulare*;

- plateau de Toovi: sciage de pin avec la scie de Yves MOISDON ;
- visite de peuplements de santal à Toovi, récolte de graines, pose de pièges à rats;
- rencontre de Lucien LIRSIN, responsable de la ferme de Toovi : discussion sur les différentes techniques de réhabilitation des pâturages.

21/07 Visite de la plantation de démonstration de santal de l'école Saint Joseph de Taiohae.

- rencontre avec le frère Charles ;
- Toovi, visite de peuplements, récoltes de fruits, de feuilles pour les études d'ADN et de bois ;
- discussion de mise au point du programme de la période finale du projet.

22/07 Visite de la pépinière, estimation des besoins pour la phase finale ;

- retour de Vincent BARON vers Papeete ;

¹ Installation du VAT Santal aux îles Marquises, Y. Ehrhart, 02/13/11/98



- travail au bureau sur les données récoltées et le conditionnement des récoltes de la veille;
- préparation des publications à réaliser avant la fin du projet.

23/07 Travail au bureau : préparation du rapport décrivant les itinéraires techniques sur la récolte des fruits, la conservation et la germination des graines, la conduite en pépinière des jeunes plantules et des plants, la plantation, la mobilisation par voie végétative du matériel végétal adulte pour constituer une banque de gènes capable de produire rapidement des fruits.

Mise en forme des bases de données pour la saisie des informations sur les peuplements et les arbres.

Pépinière: repiquage de plantules de *S. austrocaledonicum*, soins divers aux santals.

26/07 Visite des peuplements de "Terre déserte" : Vaitehii ; et de Toovi :

- récolte de graines ;
- mise en place de marcottes aériennes ;
- récolte de bois et de feuilles pour les analyses d'ADN.

Discussion avec le responsable du 5^{ème} secteur agricole , M. Christian BUTIN, et le responsable du département forestier des Marquises, M. Jean-Pierre MALET concernant le compte rendu de la mission à Nuku Hiva et le programme futur de Jean-François BUTAUD.

27/07 Plantation de l'école Saint Joseph :

- taille des plants abîmés par les chèvres, taille de l'*Alternanthera* ;
- protection contre les escargots qui ont totalement écorcé plusieurs plants au collet;
- conditionnement des feuilles récoltées pour les analyses d'ADN.

Retour sur Papeete : rédaction partielle du rapport de mission.

28/07 Bureau CIRAD de Papeete :

- réflexion sur la suite qui pourra être donnée au projet actuelle pour qu'il ait un impact réel pour le développement de la culture du santal en Polynésie française ;
- rencontre avec Mme Dominique BONNETAUD, chef du département forêts au SDR.

29/07 Bureau CIRAD de Papeete :

- rédaction d'un projet de suite à l'action actuelle ;
- rencontre avec Jean-Yves MEYER ;
- rencontre avec Mme Dominique BONNETAUD, chef du département forêts au SDR.

30/07 Comptes rendus de la mission et discussion sur l'avenir du projet au :

Service du développement rural :

- rencontres avec Mme Yolande VERNAUDON ;
- rencontre avec Mme Dominique BONNETAUD.



Ministère de l'agriculture :

- rencontre avec M. Philippe RAUST, chef du cabinet du Ministre de l'agriculture.

Envoi des échantillons de feuilles pour analyses d'ADN.

Discussion de conclusion avec Vincent BARON, délégué CIRAD pour la Polynésie française.

31/07 Discussion avec Dominique BONNETAUD sur les méthodologies d'inventaire des plantations et d'élaboration de plans de gestion.

1-2/08 Retour sur Tontouta
conception des posters de présentation du projet

2 Personnes rencontrées

à Nuku Hiva :

M. Lucien KIMITETE
Frère Charles

maire de Nuku Hiva
directeur de l'école Saint Joseph de Taiohae

M. Jean-Pierre MALET
M. Christian BUTIN

responsable du département forestier aux Marquises
chef du cinquième secteur SDR aux Marquises

M. Vincent BARON
M. Jean-François BUTAUD
M. Lucien LIRSIN
M. Yves MOISDON
les agents du service du développement rural

délégué CIRAD en Polynésie française
VAT CIRAD du projet santal
co-gérant de la ferme de Toovi
scieur, projet de petite scierie de pin à Toovi

à Papeete

Mme Yolande VERNAUDON
Mme Dominique BONNETAUD
M. Philippe RAUST
M. Jean-Yves MEYER

chef du service de l'économie rurale
chef du département forestier du SDR
chef du cabinet du Ministre de l'agriculture
délégation à la recherche

3 Principales observations et constats sur l'état d'avancement du projet

3.1 Prospections, aire de répartition et taxonomie

Le stade d'avancement de cette phase est bon et même s'il reste encore certains secteurs à prospecter dans le nord et l'est de Nuku Hiva, les données et le matériel récoltés sont importants et suffisent amplement à caractériser l'aire actuelle. Cette phase, qui peut encore demander quelques compléments est désormais seconde dans l'ordre des priorités des opérations. La cartographie qui en sortira mettra en évidence les zones non prospectées où la présence du santal est probable.

Les sites où le santal est localisé correspondent bien aux caractères que l'on supposait par la connaissance des autres espèces du genre dans la Pacifique sud insulaire, en particulier des milieux arborés ouverts, sur pentes moyennes à fortes, zone de prédilection de ces



formations. Les peuplements "unitaires" sont souvent des bouquets d'arbustes, rarement d'arbres bien développés dont l'origine est presque uniquement issue de rejets de souches ou de drageons. L'absence de régénération naturelle est flagrante et seuls certains parmi les beaux arbres semblent issus de graines.

En certaines zones, les ravages du feu qui a détruit les arbres parents, sont caractérisés par une reprise importante des drageons et une dégradation du milieu environnant qui dégénère vers une lande à fougère en limite de laquelle le santal arrive à subsister : plusieurs peuplements sont dans ce cas : Vaitehii, Peuplement "2" de Toovi en bordure du précipice de la vallée de Hakau ; et présentent un aspect particulier avec une profusion de petits rejets qui peuvent souvent ressembler à des semis, entourés d'une végétation où la fougère a pris le dessus, parsemée de goyaviers.

Toutes les zones de végétation arborée dense : fond de vallées, versants recouverts d'*Hibiscus tiliaceus* ne portent pas de santal.

L'analyse de l'ADN à partir des feuilles récoltées permettra de donner des informations plus précises sur la structuration génétique de ces populations et permettra de conforter les analyses botaniques en cours sur la taxonomie puisque tous les peuplements échantillonnés ont fait l'objet de collections de fleurs qui seront analysées en collaboration avec M. Jean-Yves MEYER. Le lien entre les deux formes apparemment existantes de Nuku Hiva avec les peuplements des autres îles (surtout celle de Tahuata) sera à examiner de près et permettra de mettre en lumière, soit un éventuel lien entre les formes des différentes îles s'il y a lieu, la variabilité morphologique constatée se rapprochant alors plutôt d'écotypes, soit une éventuelle séparation entre deux variétés distinctes. Celle qui est actuellement reconnue ⁽²⁾ est incorrecte, correspondant plutôt à des stades différents de maturation des fruits.

3.2 Mobilisation du matériel végétal

3.2.1 Fructifications et récolte de graines

Après les premières observations de dégâts importants par les rats, la campagne de piégeage de ces rongeurs a eu un succès inespéré et, dès la pose des premiers pièges, les fruits ont commencé à atteindre le stade de maturation nécessaire à la récolte. Alors qu'au départ la mobilisation par graines semblait impossible, elle s'est avérée très fructueuse grâce au suivi étroit des peuplements par J.F. BUTAUD. La récolte actuelle de graines s'élève à près d'un millier, ce qui est excellent.

Le suivi des peuplements met en évidence une forte variabilité dans le temps de la fructification entre les peuplements. Certains ont présenté un pic de fructification il y a quelques semaines alors que d'autres arrivent à maturation. Ailleurs encore, la floraison est très importante et permet d'espérer d'autres récoltes ultérieures. Les récoltes de graines dans les peuplements naturels vont donc nécessiter un suivi régulier pour récolter les fruits au bon stade de maturité. Pour le moment il est impossible de savoir, sans un suivi sur plusieurs années si cette période de fructification est relativement stable pour un arbre ou si la variabilité dans l'année est forte.

²Fosberg F., Sachet M., 1985, "Santalum in eastern Polynesia", in Candollea 40, Genève.

Les graines pourront donc être un moyen important de mobilisation du matériel dans des plantations conservatoires dont l'objectif est également une production de graines. Il faut néanmoins savoir que les plants issus de graines risquent de demander beaucoup plus de temps avant de commencer à produire des fruits fertiles en comparaison à des plants issus de multiplication végétative qui conservent l'âge physiologique de l'arbre mère.

3.2.2 Marcottage aérien

Cette méthode qui a déjà été testée en Inde sur *S. album* et aux Marquises par BRAESCO en 1982, n'a pas donné de résultats probants pour le moment, tout en mettant en évidence son potentiel puisque le taux de reprise varie entre 10 et 20 % malgré les traitements subis pour l'expérimentation : tous les manchons des marcottes avaient été ouverts pour en examiner l'enracinement. Ce résultat donc n'est pas surprenant.

Une nouvelle campagne de marcottage aérien a été commencée durant cette mission avec un protocole différent : diamètre des tiges plus important, manchon de marcottage augmenté en volume et mieux protégé des variations de température, sevrage retardé et manipulation très soignée lors du repiquage sont quelques unes des nouvelles directives appliquées. Il ne faut pas non plus ignorer la saison de marcottage qui peut avoir une importance non négligeable sur le taux de succès des marcottes.

Les marcottes ont pour but de permettre la mobilisation, dans un parc conservatoire à objectif de production de graines, d'un matériel génétique le plus varié possible selon un dispositif bien conçu. Ce parc permettra ainsi la production de graines avec une recombinaison de gènes pour redonner de la variabilité génétique aux futures populations artificielles. Une bonne connaissance de la variabilité des populations et de leur ségrégation éventuelle en plusieurs variétés par l'étude de leur ADN est donc d'une grande importance.

L'âge physiologique de ces marcottes devrait permettre une production rapide de graines.

3.3 Techniques de pépinière

La disponibilité de graines a permis de mettre en place un protocole de germination qui comporte plusieurs facteurs : (1) le type de substrat de germination, (2) la scarification et (3) l'utilisation d'hormones de croissances.

(1) les deux types testés sont soit des terrines classiques de germination sur tourbe ou sable dans lesquelles les graines sont enfoncées à moitié : l'arrosage est manuel et doit être fréquent, soit la germination par imbibition lente sur buvard humecté dans des boîtes transparentes fermées hermétiquement.

- Cette dernière méthode se révèle bien plus performante que la première qui n'a fourni quasiment aucune germination pour le moment. Par contre, pour la méthode en terrines de germination, les arrosages n'ont pas été assez fréquents et l'installation d'un système d'arrosage permanent par brumisateurs est indispensable. Nous allons donc continuer cette méthode en réalisant quelques modifications : le substrat doit être un mélange à moitié de sable et de tourbe ; arrosage par dispositif en place de brumisateurs qui ne nécessite que l'ouverture d'un robinet.

- L'imbibition lente a montré son intérêt par les résultats obtenus et par son principe qui ne nécessite pas un suivi très fréquent (une fois par jour) et qui supporte des oublis. Une amélioration est possible en permettant une humectation permanente du buvard par trempage extérieur à la boîte. Cela évitera l'ouverture régulière des boîtes pour l'arrosage.

Nous allons également tester un lot de graines au centre de semences forestière de Port-Laguerre, particulièrement en ce qui concerne la température des bacs de germination, caractère très important pour la germination des espèces calédoniennes, ainsi que la concentration en hormones de croissance [cf (3)].

(2) la scarification a été réalisée selon deux méthodes : la suppression totale de la coque et une simple fracture de cette dernière. La première méthode se révèle la plus efficace tant au niveau du taux de germination et de la rapidité de levée qu'au niveau de l'état sanitaire des graines car il semblerait que la présence de la coque puisse blesser le germe et provoquer un début de moisissure fatal à la jeune plantule.

(3) L'utilisation d'hormones de croissance (gibbérelline à 0,1%) s'est avérée très efficace puisque par cette méthode les premières germinations ont été obtenues après seulement deux à trois semaines. Son usage est donc confirmé. Nous allons tout de même réaliser un test avec une dose double pour vérifier si les performances de germination sont améliorées par ce traitement.

3.4 Plantation de démonstration

Dans le cadre des opérations de vulgarisation, Jean-François BUTAUD a participé à un projet pédagogique sur le santal avec l'école Saint Joseph de Taiohae. Ce projet s'est concrétisé par la mise en place d'une plantation de *S. austrocaledonicum* à partir des plans produits par les essais de germination de cette espèce à la pépinière du Service du Développement Rural. Malheureusement, des chèvres échappées d'un enclos voisin ont brouté tous les plants. Nous avons donc dû procéder à une taille de forme ou un recépage de ces plants afin qu'ils repartent par rejet. D'autres dégâts : collets totalement écorcés, sont attribués aux escargots (*Acatina*) dont il ne faudra pas sous estimer les nuisances en basse altitude. Nous espérons que cette plantation se remettra bien de ces dégâts et on aura alors une démonstration du succès d'une opération de sauvetage. Il faudra néanmoins un suivi étroit de cette plantation pour lui éviter de tels avatars dans le futur.

Il n'y a pas eu de réponse de la part de l'école et du collège public de Taiohae.

3.5 Zone de plantation de démonstration à Toovi pour *S. insulare*

Nous avons visité la zone de végétation naturelle qui a été conservée au milieu des plantations de pins de Toovi et qui est envisagée pour abriter une plantation des plants produits de *S. insulare*.

Cette zone semble bien convenir à cet effet en faisant toutefois attention de ne planter que les zones qui ne sont pas trop pentues. En outre, l'ouverture des layons devra être très légère et tous les arbustes seront respectés en raison de la relativement faible densité des arbustes de la végétation existante. Les sols étant très compactés (forte densité de bovins) les potets (trous) de plantation devront être bien réalisés à des dimensions d'au moins 30 x 30 x 40 cm. Une fertilisation de 100 g de NPK (17, 17, 17) est souhaitable un mois après la plantation : anneau



de 20 cm de rayon autour du plant (**surtout pas plus près**) et enfouissement de l'engrais. La plantation de plantes hôte sera nécessaire dans les zones où la végétation actuelle est la moins dense. Il y a encore beaucoup de bovins en divagation dans cette zone et leur capture ou la pose d'une clôture de protection est un préalable à toute plantation.

Autre destination des plants produits : parcelle à Taiohae au dessus de la pépinière du haut, et pour les premiers d'entre eux, réalisation de stands d'exposition pour les journées de la science, les foires agricoles ainsi que pour le festival des arts des Marquises. Il serait aussi souhaitable de produire dès maintenant des plants de plantes potentiellement hôtes dans les peuplements naturels pour ces besoins de démonstration (*Fagraea*, *Weinmania*, *Metrosideros*, *Dodonea*...)

3.6 Bilan des modifications des techniques à suivre

- Mise en place d'une section santal dans la pépinière pour l'élevage des plants à venir
 - Réorganisation de la zone de germination.
 - Libération de place (2 à 3 m²) sous la nouvelle ombrière à 50% prévue de la pépinière existante.
 - Installation d'une nouvelle zone d'élevage des plants en pleine lumière dans la pépinière du haut.
- Installation d'un système d'irrigation en pépinière pour cette nouvelle zone et la zone de germination
- Amélioration des techniques de germination
 - Imbibition lente avec une humidification en continu par trempage extérieur du buvard
 - Substrat en terrines classiques (mixte tourbe 50% - sable 50%)
 - Meilleur arrosage par l'installation d'une irrigation
- Techniques de marcottage
 - Diamètre des branches entre 15 et 20 mm
 - Manchon plus important
 - Sevrage plus tardif
 - Bonne conservation de l'intégrité du manchon lors du repiquage
 - *Alternanthera* installé après la reprise du feuillage
- Substrat des conteneurs
 - Prélèvement de terre pour analyse et décider d'une éventuelle fertilisation

4 Discussion avec Jean-Pierre MALET et Christian BUTIN

Lors de cet entretien nous avons fait le bilan du travail de Jean-François BUTAUD et nous avons souligné les succès des phases de prospection/récoltes de graines/germination mais le demi échec des marcottes. Pour ces dernières nous avons défini un nouveau protocole et nous avons bon espoir d'aboutir. Le projet se dirige donc vers un succès sur tous les points testés ce qui est inespéré pour cette phase d'expérimentation.

Par contre, nous estimons que le transfert de la connaissance vers les agents du service **est trop faible**. Il serait maintenant indispensable qu'un agent motivé par ce sujet (ou deux s'ils existent), soit mis en doublon entre deux et trois jours par semaine pour assister au travail de terrain, connaître les peuplements et le travail de récolte des graines et des marcottes. Il devra



aussi acquérir les techniques de pépinières particulières à cette espèce et la rigueur indispensable à la consignation par écrit de toutes les opérations sur le suivi des peuplements, les graines et les plants : tenue du livre des lots de graines, des fiches de peuplements, des fiches de suivi des germinations..... Il est important que cet agent soit très motivé par le sujet car les conditions de suivi des peuplements sont souvent dures et épuisantes en raison des grandes distances à parcourir dans des pentes très fortes.

Pour l'instant nous estimons que cette durée de deux jours est suffisante car Jean-François BUTAUD aura un travail important de rédaction à réaliser. Il devra néanmoins rapidement prendre en charge les opérations de récolte et de pépinière pour décharger le VAT qui aura d'autres travaux à réaliser.

Le responsable du secteur agricole des Marquises est d'accord pour identifier cette personne et la mettre en doublon du VAT pour que cette formation et la continuation du projet soit effective.

Nous avons présenté le programme pour le travail de Jean-François BUTAUD jusqu'à la fin de son séjour. La discussion a ensuite porté sur l'avenir de ce projet une fois que le VAT aura quitté les Marquises et ils m'ont fait part de leur souhait d'avoir un animateur particulier pour le santal afin que les travaux réalisés soient pleinement valorisés.

5 Programme de travail de Jean-François BUTAUD jusqu'à la fin du projet

- Fin de la prospection des peuplements ;
- suivi dans le temps des observations d'arbres (phénologie) et de récoltes de graines ;
- Nouvelle campagne de marcottage ;
- fin août : participation aux journées de la science à Papeete
- Fin/août début septembre : Papeete :
 - analyse de l'huile ;
 - travail botanique sur la taxonomie du santal des Marquises avec Jean-Yves MEYER ;
- Octobre : foire agricole de Taiohae ;
 - poster de présentation de la récolte de graines/germination/production de plants;
 - organisation du stand avec les différents stades de germination ;
 - Formation des agents du SDR des autres îles des Marquises concernées UA POU, UA HUKA, HIVA HOA, TAHUATA;
- Rédaction de:
 - rapport final d'activité
 - itinéraire technique sur la récolte et la conservation des graines
 - itinéraire technique sur la germination et l'élevage des plants en pépinière
 - fiches de production de plantes hôte selon les espèces concernées
 - itinéraire technique pour le marcottage
 - articles sur la production de graines/ élimination des rats
 - article sur les résultats de l'analyse de l'huile essentielle extraite du bois
 - article sur la diversité et une première vision de la génétique des populations à partir des analyses d'ADN

- article général de présentation du projet et de ses résultats principaux qui mettra plus particulièrement en relief l'aire de répartition de l'espèce, la taxonomie au vue des analyses d'ADN
- préparation avec le SDR des protocoles d'installation et de plantation des parcelles conservatoires (plants issus de marcottes -et graines si nécessaire-) et de la parcelle de démonstration (plants issus de graines).

Ce programme est chargé et nécessitera une forte disponibilité. Les dernières prospections ne doivent donc plus trop prendre de temps. L'aire connue est largement suffisante pour les objectifs du projet, quitte à ce que dans la cartographie, les zones potentielles mais non prospectées apparaissent bien. De même, les phases de terrain (suivi, récoltes de graines) doivent rapidement être prises en charge par l'agent du SDR plus spécialement responsable de la suite du projet.

6 Programme pour l'avenir pour le SDR et prospectives

Au départ de Jean-François BUTAUD, les itinéraires techniques seront diffusés et ils auront fait l'objet d'une formation des agents du SDR. Il devrait y avoir près de 500 plants issus de graines.

- plantation de démonstration par le SDR à Toovi, Taiohae,
- plantations dans différents lieux publics et vente à des particuliers
- suite du programme de marcottage
- mobilisation des santal des autres îles (particulièrement Tahuata)
- préparation et installation de collections sur plusieurs îles (Nuku Hiva, Tahuata, Ua Huka)

En outre, le CIRAD va monter avec d'autres partenaires un projet régional sur le santal incluant les trois territoires français. Celui-ci pourrait être couplé avec un second projet incluant les pays ACP. La Polynésie française sera plus particulièrement concernée sur les points suivants :

- connaissance de l'aire de toutes les "variétés" de l'espèce *S. insulare* :
 - Raiatea (1 variété)
 - Tahiti (2 variété)
 - Raivavae (1 variété)
 - Rapa (1 variété)

et hors du territoire :

- Mitiaro (Iles Cook) (1 variété)
- mise au clair de la taxonomie et révision possible (lien avec J-Y MEYER et J. FLORENCE) ;
- mobilisation du matériel végétal et mise en "sécurité" dans plusieurs sites. Ils serviront de sites producteurs de graines ;
- étude de la variabilité génétique (ADN) : structuration des populations et gestion des collections de matériel végétal ;



- étude des gènes codants pour la composition de l'huile pour une sélection précoce des arbres performants. Cette étude sera plus particulièrement faite en lien avec les industriels du parfums et des cosmétiques ;
- mise en place de plantations de démonstration de plus grande envergure ;
- essais de provenances et d'espèces dans différents milieux :
 - entre les îles
 - au sein d'une même île : différentes altitudes et milieux ;
 - adaptation de *S. austrocaledonicum* dans le cas d'îles actuellement sans santal pour lesquelles il pourrait représenter une ressource très importante (son adaptation est excellente sur makatea et sables coralliens) si *S. insulare* ne s'y adapte pas correctement ;
 - différentes localisation géographiques : îles coralliennes, atolls, îles hautes.

La mise en œuvre de ce projet va demander une préparation assez longue que l'on peut estimer à deux ans. Or il serait très préjudiciable pour ce projet s'il n'y avait pas une continuité des actions actuelles qui ont encore besoin d'un animateur confirmé avant que la production de plants et leur plantation ne soient entrées dans les pratiques et suscitent une forte demande de la part de la population polynésienne sur laquelle le santal exerce un fort attrait. En outre, tout le travail de prospection de l'aire demandera une méthodologie que l'on ne peut pas demander d'appliquer à des agents du SDR sans qu'il y ait un soutien méthodologique et scientifique important.

Il est nécessaire, en l'absence désormais du spécialiste "santal" du CIRAD-Forêt qui quitte le Pacifique, d'avoir une personne compétente pour réaliser ce travail. La seule actuellement envisageable (qui a donné un accord de principe dans le cas d'un travail en Polynésie française) serait Jean-François BUTAUD qui a montré ses qualités et sa motivation dans ce projet. Or il faudrait lui trouver un cadre d'emploi dès la fin de son vatarat, et ce pour deux ans, sinon il sera réintégré dans son corps d'origine, sa compétence sera perdue et la dynamique qui est en train de se mettre en place perdra beaucoup de sa force. Nous avons donc essayé de trouver une solution à ce problème en proposant un projet relais, étendant à tous les archipels de la Polynésie française ainsi qu'à d'autres espèces d'arbres à bois dit précieux, le projet qui a été réalisé aux Marquises. Il pourra permettre cette jonction. Différentes hypothèses sont encore à évaluer et le montage financier et institutionnel à faire mais cette idée a été bien accueillie par nos interlocuteurs.

7 Comptes-rendus des réunions de bilan

7.1 Bilan

Le bilan que nous avons présenté a déjà été exposé plus haut. Nous le considérons comme excellent car toutes les hypothèses que nous avons émises sur l'application des techniques élaborées en Nouvelle Calédonie sur *S. austrocaledonicum* après plusieurs années de recherches ont été validées et ont été un succès. Il reste encore beaucoup de travail à réaliser surtout au niveau de la rédaction des résultats et de la formation des agents du SDR. Pour cette raison, même si l'aire de répartition du santal sur Nuku Hiva n'est pas totalement décrite, la phase de prospection doit désormais être réduite à l'essentiel. La connaissance actuelle et le matériel repéré sont largement suffisants pour les objectifs du projet.

7.2 Objectifs

Nous avons présenté les objectifs pour la fin du projet (voir § 5)

7.3 Formation et diffusion médiatique des résultats

Nos interlocuteurs ont fortement insisté sur la partie formation des agents forestiers. Maintenant que les techniques ont été identifiées et sont couronnées de succès, le transfert de ces pratiques est indispensable au niveau des agents de terrain et de pépinière du SDR. Ils appuieront, auprès du chef de secteur des Marquises avec qui nous en avons déjà convenu, nos demandes concernant le détachement, au moins partiel, d'un ou deux agents pour assurer le suivi de terrain des opérations actuelles de suivi et le transfert pratique des connaissances et des techniques mises en œuvre. En outre il serait souhaitable que des formations des agents des autres îles des Marquises et des autres archipels soient réalisées avant la fin du projet. Il faut donc que dès maintenant cette opération soit prise en considération et planifiée au niveau des différents secteurs agricoles concernés.

Maintenant que les résultats sont probants, il s'agit également de faire une large publicité à ce projet en participant aux foires agricoles et journées de la science. La présentation de posters, intégrés à une exposition de plants à différents stades de germination sera la plus marquante, associée à une participation des médias (presse, télévision). Le festival culturel des Marquises sera également un moment privilégié à ne pas manquer.

A cet effet, et pour pouvoir présenter quelque chose à la foire agricole de Tahiti, fin août, des graines germées devraient être transmises à la pépinière du premier secteur agricole (Tahiti) pour y être élevées (dans une boîte remplie de charpie humide, le temps de passer de la pépinière de Taiohae à celle de Tahiti. **Elles devront être impérativement repiquées le jour du transport**).

Toutes les informations et photos nécessaires seront fournies au chef du cabinet du ministre pour qu'il puisse préparer une communication bien illustrée au gouvernement vers la fin de septembre.

7.4 Suite à donner au projet actuel

L'idée de la mise en place d'un projet régional important incluant les trois TOM a été très bien accueillie. Se pose alors la question de la période à combler entre la fin du projet actuel et le suivant afin d'éviter une chute de régime du projet et surtout afin de pouvoir conserver les compétences acquises de Jean-François BUTAUD qui seraient perdues en cas de réintégration de ce dernier dans son ministère d'origine. Nos interlocuteurs furent très sensibles à ces arguments et se sont montrés prêts à soutenir un projet intermédiaire qui étendrait à toute les archipels de Polynésie française le travail réalisé aux Marquises en lui ajoutant un volet autres bois précieux dont la connaissance de la ressource est indispensable à une bonne gestion de cette ressources en voie de raréfaction alors que la demande de la part des sculpteurs va croissant.

Nous avons donc présenté un projet sur financement FIDES mais la prise en charge du salaire de chef de projet est toujours incertaine. Plusieurs voies ont été proposées (détachement auprès du SDR sur un poste qui se libérerait bientôt, mise à disposition par son ministère de



rattachement, détachement au CIRAD et affecté sur ce projet qui devrait alors comporter directement le financement de l'expert junior...) Les aspects financiers et administratifs sont encore à explorer avant que l'on ne puisse avoir une idée plus précise sur ce point. Mais il y a urgence car il sera réintégré début février.

8 Divers

Suite aux discussions sur les autres sujets forestiers que nous avons eues avec Mme Dominique BONNETAUD, nous allons envoyer un certain nombre de documents au SDR :

- méthodologie et réalisation d'un tarif de cubage ;
- fiche informatique de cubage pour l'élaboration d'un tarif ;
- itinéraire technique pour les pins (état actuel non encore finalisé) ;
- protocole et fiche d'inventaire des plantations de pin.

Annexes technique

Pépinières et germination

La visite des pépinières a permis de faire le point sur les besoins tant techniques qu'en matériel souhaitable pour la période allant jusqu'à la fin du projet.

3.1 Bacs de germinations

La germination se fait selon deux procédés :

- l'imbibition lente, sur buvard saturé en eau en boîtes closes ;
- des terrines de germinations classiques remplies de tourbe ou de sable et arrosées par pulvérisation manuelle.

Pour la première méthode, en l'absence de chambre climatique (température et alternance diurne/nocturne contrôlée) nous nous contentons de la durée du jour et de la température ambiante. Les résultats de germination sont concluants même si des conditions optimum devraient pouvoir faciliter la germination. Par contre afin de ne pas trop perturber les graines en ouvrant le film plastique de fermeture pour réimbiber le buvard nous proposons la prolongation du buvard par une languette qui sort de la boîte et trempe en permanence dans de l'eau. Cela permettra le maintien de l'humidité par effet de capillarité.

La germination en terrine demande un certain nombre de modifications pour en améliorer les performances qui sont actuellement bien moins bonnes que celles de l'imbibition lente. La permanence d'une humidité optimum pour la germination doit être assurée. Par rapport à l'état actuel les modifications sont les suivantes :

- Substrat mixte: terre et tourbe à 50%/50%.
- Arrosage par brumisation beaucoup plus fréquent :
pour cela, nous suggérons la mise en place d'un système d'arrosage par tuyau et buses de brumisation qui reste en place. Il suffit d'ouvrir le robinet à intervalles régulier sans avoir à ouvrir les ombrières et le dispositif de protection anti-rats.
- Recouvrement nocturne des terrines par une plaque de polystyrène qui va permettre une meilleure conservation de l'humidité du substrat et une meilleure stabilité thermique.

3.2 Stade de plantule et repiquage récent

Le dispositif actuel dispense une ombre beaucoup trop importante qui se traduit par des jeunes plants qui filent et qui sont très fragiles.

- Dès que le germe apparaît pour *S. insulare* ou au stade de la fin du redressement de la plantule pour *S. austrocaledonicum* les plantules sont repiquées en conteneurs individuels et mise sous une ombrière à 50% pour une période de 2 à 3 semaines au maximum. Les boutures d'*Alternanthera* sont installées au stade 4 feuilles pour *S. austrocaledonicum* et 6 feuilles pour *S. insulare*.
- Après cette période d'installation des plantules, les conteneurs sont mis à la pleine lumière. Cela doit être fait un jour couvert ou mieux, pluvieux.
- Il serait donc souhaitable qu'une ombrière intermédiaire à 50% soit montée pour cette phase.

Le substrat est très sableux et la faible croissance des santals de Nouvelle Calédonie laisse supposer une pauvreté en certains éléments minéraux. Un échantillon a été prélevé et sera analysé. Néanmoins, le mélange de 30 à 40% de terre plus argileuse semble souhaitable. Nous aviserons sur ce point dès que les résultats de l'analyse de sol seront connus. L'arrosage doit être fait régulièrement sans exagération. Une rampe d'arrosage serait souhaitable sur les planches d'élevage de ces plants.

3.3 Jeunes plants

L'*Alternanthera* doit être régulièrement coupée à 5 cm de haut pour en limiter la concurrence vis à vis du santal pour l'eau et pour la lumière.

Les plants doivent être conservés en pépinière jusqu'à ce que leur taille atteigne 20 cm, 30 cm au maximum. Les plants trop grands auront des problèmes de reprise surtout en cas de période sèche, les plants trop petits n'arriveront pas à se sortir de la concurrence des autres plantes.

Ici comme au moment de la germination, les plants trop grêles, anormaux, en retard, sont écartés des plantations. Il seront toujours dominés et auront beaucoup de difficultés pour s'en sortir.

3.4 Marcottage

Les marcottes en pépinières présentent un taux faible de reprises puisque seulement deux d'entre elles semblent bien reprendre et quelques autres survivre sans feuille. La technique de récolte doit être modifiée :

- Choix de branches ayant un diamètre minimum de 20 mm (jusqu'à 25 mm).
- Le manchon doit avoir au moins 10 à 15 cm de long sur 7 à 8 cm de diamètre. En plastique transparent il sera recouvert d'une feuille d'aluminium pour le protéger de la lumière et de l'échauffement du soleil (cas des sacs de plastique noir).
- Le sevrage du plant mère ne se fera qu'après deux mois, **lorsque les premières racines seront visibles** au travers du plastique. A ce moment, la surface foliaire doit être bien réduite en coupant une partie des rameaux et en laissant quelques feuilles dont le limbe est coupé à la moitié.
- Le transport se fera précautionneusement. Les marcottes doivent être à l'abri du soleil et du vent.
- Lors du repiquage en conteneurs, le manchon est préservé de toute manipulation autre que l'élimination des couches de plastique et d'aluminium. Il est immédiatement repiqué dans de grands conteneurs.
- L'*Alternanthera* ne sera repiquée qu'une semaine après la marcotte.
- Le plant sera maintenu un mois sous tunnel de confinement avec une humidité bien entretenue par brumisation puis mis sous ombrière à 50 % encore pendant un mois avant de le mettre précautionneusement en pleine lumière.

3.5 Germination de graines de plantes hôtes : *Dodonea viscosa*, *Alphitonia zyziphoïdes*.

- 1 mettre les graines dans un récipient ;
- 2 y verser 5 fois leur volume d'eau bouillante. Laisser refroidir une heure ;
- 3 bien rincer 2 à 3 fois pour éliminer les substances chimiques dissoutes par l'ébouillantage (inhibitrices de la germination) ;
- 4 mettre à tremper une nuit (10 à 12 h) dans de l'eau claire au frigo ;
- 5 semer en surface d'un substrat de germination fin : sable et un peu de tourbe fine (30%) ;
- 6 plomber avec une planche pour bien enfoncer les graines ;
- 7 maintenir le substrat humide en permanence par brumisation.

Campus International de Baillarguet
Monferrier sur Lez BP 5035
4032 MONTPELLIER Cedex 1

Département Forestier du
Centre de Coopération Internationale
en Recherche Agronomique pour le Développement

ORDRE DE MISSION N° 10 03 07 18

Nom : EHRHART Prénom : Yves

Fonction / Discipline: Ingénieur forestier
Programme de rattachement : ARBRES ET PLANTATIONS

Lieu de départ : POEMBOU'I NIE CALEDONIE

Destinations : ILES MARQUISES

Objet de la mission : Suivi du projet Santal des ILES MARQUISES

Moyen de transport : AVION

Date de départ : 18-Jul-99 à : 14H00

Date de retour : 02-Août-99 à : 16H00

Durée probable de la mission : 15

Code Imputation : 211103

Date :

Date : 02-Jul-99

Signature du titulaire

Signature du responsable

[Signature]



P. P.
[Signature]

ipus
national
aillarguet
035
32 Montpellier
ex 1
ce
hone :
7 61 56 00
opie :
7 59 37 35
RET
4 270 05057
18 B
1 270